

# SELECTIVE ELECTROMAGNETIC SHIELDING SCREEN

Publication number: JP2000068677

Publication date: 2000-03-03

Inventor: WATANABE FUMIO

Applicant: TOSO KK; KAWASHIMA TEXTILE MILLS

Classification:

- international: **H05K9/00; H01Q17/00; H05K9/00; H01Q17/00; (IPC1-7): H05K9/00; H01Q17/00**

- European:

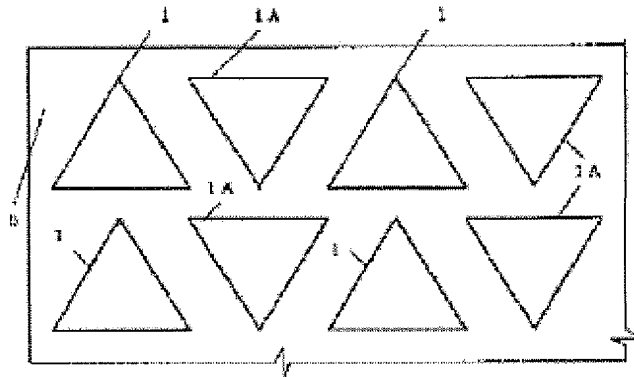
Application number: JP19980252048 19980822

Priority number(s): JP19980252048 19980822

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP2000068677

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a selective electromagnetic shielding screen with high selective electromagnetic shielding function by alternately arranging a plurality of FSS (selective electromagnetic shielding) elements in normal positions and inversed positions in a horizontal direction. **SOLUTION:** FSS elements 1 shielding the electromagnetic wave of a constant frequency are formed in equilateral triangles and the length of a whole periphery is formed to be equal to the wavelength of the reflected electromagnetic wave. The FSS elements 1 in normal positions and elements 1A in inversed positions are alternately arranged on a curtain 5 in a horizontal direction. Thus the scattering opening faces of the respective FSS elements 1 are overlapped and a selective electromagnetic shielding function is installed on the whole face of the curtain 5. Thus, a selective electromagnetic shielding screen with the high selective electromagnetic shielding function can be obtained and transparency can highly be kept.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-68677

(P2000-68677A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000. 3. 3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F 1	テーマコード* (参考)
H 0 5 K 9/00		H 0 5 K 9/00	V 5 E 3 2 1
H 0 1 Q 17/00		H 0 1 Q 17/00	5 J 0 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-252048

(22) 出願日 平成10年8月22日 (1998. 8. 22)

(71) 出願人 000109923

トーソー株式会社

東京都中央区新川1丁目4番9号

(71) 出願人 000148151

株式会社川島織物

京都府京都市左京区静海市原町265番地

(72) 発明者 渡辺 文生

東京都中央区新川1丁目4番9号 トーソー株式会社内

(74) 代理人 100095094

弁理士 久力 正一

Fターム(参考) 5E321 AA45 BB44 CC16 GG05 GG12

GH01

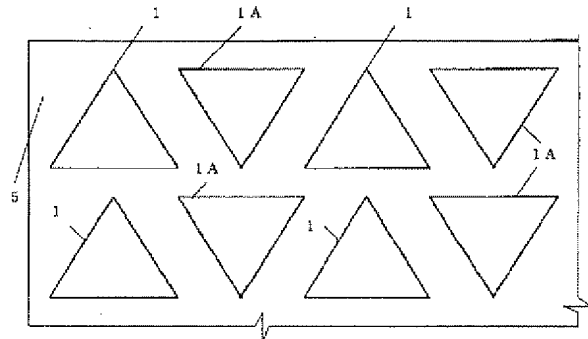
5J020 EA01 EA08 EA10

(54) 【発明の名称】 選択性電磁遮蔽スクリーン

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、遮断すべき周波数の電磁波のみの電磁遮蔽を行なうことができるとともに、低いコストで高い遮蔽効果を得ることができ、建物の開口部における電磁波の遮蔽を容易に行うことができる選択性電磁遮蔽スクリーンを提供することである。

【解決手段】 複数のFSS素子1を、正位置のもの1と逆位置のもの1Aとをカーテン5の上に、水平方向に交互に配列することによって、各FSS素子1の散乱開口面が重なり、カーテン5の全面が選択性電磁遮蔽機能を備えることができる。なお、垂直方向には正位置のもの1と逆位置のもの1Aとを同列に配置する



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 建物の開口部を開閉可能に覆う低誘電体材料の基材上に、印刷、溶着等の手段により導電体が貼着されて形成され、所定周波数の電磁波に対応してこれを遮断する複数のFSS素子が配設されて成る選択性電磁遮蔽スクリーンであって、複数のFSS素子が、正位置のものと逆位置のものとが水平方向に交互に配列されることを特徴とする選択性電磁遮蔽スクリーン。

【請求項2】 複数のFSS素子が、垂直方向に正位置のものと逆位置のものとがそれぞれ同じものが列を成して配列されていることを特徴とする請求項1記載の選択性電磁遮蔽スクリーン。

【請求項3】 複数のFSS素子を、正位置のものと逆位置のものとを水平方向に交互に配置した2枚の選択性電磁遮蔽スクリーンにおいて、一方の選択性電磁遮蔽スクリーンの横方向の寸法を合わせる縦方向切断線が垂直方向に並んだFSS素子を切断した場合、この選択性電磁遮蔽スクリーンの切断されたFSS素子と反対側のFSS素子を切断した他方の選択性電磁遮蔽スクリーンを、所定の距離をおいて重ねて配設したことを特徴とする選択性電磁遮蔽スクリーン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、予め定めた特定の周波数の電波を遮断する選択性電磁遮蔽スクリーンに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近來、携帯電話やPHSが普及するに伴って、携帯電話やPHSから発する電磁波が病院などでは医療機器等に、また一般のOA機器などに影響を与える恐れが生じており、特に携帯電話の出力が大きいため影響が多大であるという問題があった。一方、屋内の専用無線回線における通信のセキュリティの問題、例えばオフィスビル内でPHSを用いて社内における社員同士の連絡をとるシステムを採用する企業が増加しているが、PHSの通信電波がオフィスビル外に漏洩して外部のPHS機器等で受信される恐れがあるという問題があった。従来、この問題を解決するために、金属または金属箔を貼った建材、或いは金属繊維を織り込んだ建材を電氣的に隙間無く接続することにより、電磁遮蔽を達成することが行なわれていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の電磁遮蔽スクリーンにおいては、全周波数帯域の電磁波を遮断するために、必要な或いは無害な電磁波（例えば、ラジオ、テレビ電波等）も遮断してしまうという問題があった。また、建物の壁を金属または金属箔を貼った建材、或いは金属繊維を織り込んだ建材で覆って、その建材を電氣的に隙間無く接続することが非常に困難であるとともに、コストの嵩む工事であるという問題が

あった。さらに、建物の開口部（例えば、窓、戸口等）における電磁波の遮蔽が困難であり、特に採光しながら電磁波の遮蔽を行うことが困難であるという問題があった。

【0004】 本発明の目的は、簡単な構成で、遮断すべき周波数の電磁波のみの電磁遮蔽を行なうことができるとともに、低いコストで高い遮蔽効果を得ることができ、建物の開口部における電磁波の遮蔽を容易に行うことができる選択性電磁遮蔽スクリーンを提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明の選択性電磁遮蔽スクリーンは、建物の開口部を開閉可能に覆う低誘電体材料の基材上に、印刷、溶着等の手段により導電体が貼着されて形成され、所定周波数の電磁波に対応してこれを遮断する複数のFSS素子が配設されて成る選択性電磁遮蔽スクリーンであって、複数のFSS素子が、正位置のものと逆位置のものとが水平方向に交互に配列されることにより、選択性電磁遮蔽機能の高い選択性電磁遮蔽スクリーンを得ることができるとともに、透明性を高く保持することができるとともに、カーテンと同様の設置をすることができ、設置作業を容易にすることができる。また、複数のFSS素子が、垂直方向に正位置のものと逆位置のものとがそれぞれ同じものが列を成して配列されていることにより、FSS素子相互の干渉を防ぎ、高い選択性電磁遮蔽機能を得ることができる。さらに、複数のFSS素子を、正位置のものと逆位置のものとを水平方向に交互に配置した2枚の選択性電磁遮蔽スクリーンにおいて、一方の選択性電磁遮蔽スクリーンの横方向の寸法を合わせる縦方向切断線が垂直方向に並んだFSS素子を切断した場合、この選択性電磁遮蔽スクリーンの切断されたFSS素子と反対側のFSS素子を切断した他方の選択性電磁遮蔽スクリーンを、所定の距離をおいて重ねて配設したことにより、切断されたFSS素子が失った選択性電磁遮蔽機能を、後方または前方に配設された選択性電磁遮蔽スクリーンの完全なFSS素子が備えることにより、全体として完全な機能を備えた選択性電磁遮蔽スクリーンを得ることができる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 図を参照して実施例を説明する。図8において、定周波数の電磁波を遮断する選択性電磁遮蔽（FSS：Frequency Selective Surface）素子1は、正三角形に形成されており、且つ全周の長さが遮断即ち反射する特定周波数の電磁波の波長 $\lambda$ に等しく形成され、低誘電体から成る透明パネル等の基板5に印刷、溶着等の手段により配設されている。これにより、FSS素子1を構成する3辺2、3、4が3方向をカバーすることができるから、最小の辺数で全方向からの電磁波を遮断することができる。なお、本実施例では、FSS

素子 1 の各辺 2、3、4 の長さが等しく形成されており、正三角形が最適であるが、3 辺の長さをそれぞれ異なる長さとするか、2 等辺三角形とすることができるとともに、各種の多角形、円、楕円出の閉曲線形を採用することができる。

【0007】また、図 9 において異なる FSS 素子について説明する。正三角形に形成され、且つ全周の長さが反射する電磁波の波長  $\lambda_1$  に等しく形成された第 1 FSS 素子 1 と、該第 1 FSS 素子 1 の内部に配設された、逆 Y 字形に形成され且つ逆 Y 字の一辺の長さが反射する電磁波の波長  $\lambda_2$  の  $1/4$  に形成された第 2 FSS 素子 10 とから成っている ( $\lambda_1 \neq \lambda_2$ )。例えば、第 1 FSS 素子 1 は、携帯電話に用いられている 900MHz の電磁波に対応し、第 2 FSS 素子 10 は、PHS に用いられている 1500MHz の電磁波に対応している。

【0008】この構成によると、2 種類の電磁波（例えば、携帯電話の 900MHz と PHS の 1500MHz）を同時に遮蔽することができる。ここで、電磁波の周波数は略中心となる周波数を示すものである。なお、本実施例においては、第 2 FSS 素子 10 が逆 Y 字形に形成されているが、その他の任意の FSS 素子の形状を採用しても良いものである。

【0009】図 1 において、複数の閉ループ型 FSS 素子 1 を、正位置のもの 1 と逆位置のもの 1A とをカーテン 5 の上に、水平方向に交互に配列することによって、各 FSS 素子 1 の散乱開口面が重なり、カーテン 5 の全面が選択性電磁遮蔽機能を備えることができる。なお、垂直方向には、正位置のもの 1 の上下に逆位置のもの 1、逆位置のもの 1A の上下に逆位置のもの 1A を配列する即ち垂直方向には同じ向きの FSS 素子を配列する。複数の FSS 素子 1 を、正位置のもの 1 と逆位置のもの 1A とを、水平方向に交互に配列すると、隣り合った FSS 素子 1、1A との間で、電磁波を受けた際に対向する辺にそれぞれ流れる電流の方向が逆方向となり、発生する磁界も互いに打ち消す方向となるから、隣り合った FSS 素子 1 と 1A との間の干渉が小さく、その間の距離を小さくすることができることになり、FSS 素子の設置密度を高くすることができ、電磁遮蔽効果を高めることができる。

【0010】カーテン 5 を透明材料とすることにより、透明度の高い選択性電磁遮蔽膜を得ることができる。また、FSS 素子 1 を印刷で形成することにより、高い柔軟性を得ることができる。また、図 3 に示すように、カーテン 5 上に複数の第 1 FSS 素子 1 と第 2 FSS 素子 10 とを、正位置のものと逆位置のものとを水平方向に交互になるように配設することにより、2 種類の電磁波を同時に遮蔽する選択性電磁遮蔽膜を得ることができる。なお、カーテン 5 は、幕状体であれば良いものであり、例えば、スクリーン様のものでも良い。

【0011】図 2 において、ブラインドの各スロット 6

に、複数の FSS 素子 1 を、正位置のものと逆位置のもの 1A とを、水平方向に交互に配置することにより、ブラインド全体に選択性電磁遮蔽機能を持たせることができる。各 FSS 素子の正位置のものと逆位置のもの 1A の散乱開口面が重なり、カーテン 5 の全面が選択性電磁遮蔽機能を備えることができる。なお、図 3 に示すように、複数の第 1 FSS 素子 1 の中に第 2 FSS 素子 10 を配置したものを、正位置のものと逆位置のものとを水平方向に交互になるように配設することにより、2 種類の電磁波を同時に遮蔽する選択性電磁遮蔽機能を得ることができる。また上記実施例においては、カーテン 5 またはブラインド 6 を用いているが、これに限られるものではなく、開口部を開閉自在に覆うスクリーン状または板状の低誘電体材料から成る基材であれば良いものである。

【0012】図 4 に示すものは、複数の第 1 FSS 素子 1 と第 2 FSS 素子 10 とを交互に配置したものであり、第 1 FSS 素子 1 の遮蔽周波数を高く（例えば、1600MHz）、第 2 FSS 素子 10 の遮蔽周波数を低く（例えば、1000MHz）したものを図示している。これにより、第 1 FSS 素子 1 と第 2 FSS 素子 10 との相互の干渉を軽減することができる。

【0013】図 5 において、上述のスクリーン 5 またはブラインドを、窓などのガラス 7 と所定の距離 L をおいて設置することにより、窓等の開口部の選択性電磁遮蔽を行うことができる。なお、上記所定の距離 L とは、通常の窓におけるガラスとカーテンとの距離で良いものであり、建物の開口部以外の壁部は別に選択性電磁遮蔽を行うことによって建物全体の選択性電磁遮蔽を行うことができることと、カーテンと同様の設置をすることができ、設置作業を容易にすることができる。また、1 枚のカーテン毎にひとつの周波数の電磁波を遮蔽するように形成し、複数枚のカーテンを所定の距離をおいて設置することにより、容易に必要な周波数の電磁波に対する選択性電磁遮蔽を行うことができる。

【0014】図 6 及び図 7 において、上記の複数の閉ループ型の FSS 素子 1 を、正位置のものと逆位置のもの 1A とを水平方向に交互に配置した選択性電磁遮蔽スクリーン 11 及び 12 を開口部の寸法に合わせて切断する際、縦方向の寸法を合わせる横方向切断線 A-A は、FSS 素子 1 を切断すること無く、設けることができる。これは、選択性電磁遮蔽スクリーンの縦方向の寸法は一般に微調整が可能だからである。

【0015】ところが、選択性電磁遮蔽スクリーンの横方向の寸法は開口部（窓、戸口等）の幅等で規制されていることが多く、横方向の寸法を合わせる縦方向切断線 B-B は、切断線上に FSS 素子 1 がある場合に、FSS 素子 1 を一部切断してしまう（符号 110）ことがある。選択性電磁遮蔽スクリーン 11 の一側端（図 6a の右側端）の切断線 B-B が FSS 素子 1 を一部切断した

(符号110) 場合、一部切断された素子110は選択性電磁遮蔽機能を失うものである。

【0016】本発明においては、選択性電磁遮蔽スクリーン11の一側端の切断線B-BがFSS素子1を一部切断した(符号110) 場合、選択性電磁遮蔽スクリーン11の後方(又は前方)に他の選択性電磁遮蔽スクリーン12を所定の距離d(例えば、 $d = \lambda/4$ )をおいて両側縁を一致させて重ねて配置する(図7参照) ことにより、切断された素子110の後方(又は前方)に完全な素子を配置することによって、側端の選択性電磁遮蔽機能を確保するものである。なお、選択性電磁遮蔽スクリーン12は、図6bに示すように、左側端の切断線B-BがFSS素子1を一部切断している(符号120)。

【0017】選択性電磁遮蔽スクリーン11と選択性電磁遮蔽スクリーン12とを重ねて配置することにより、切断された素子110、120の後方または前方に完全な素子を配置することによって、切断された素子110、120が失った選択性電磁遮蔽機能を、後方または前方に配設された選択性電磁遮蔽スクリーン12、11の完全な素子が備えることにより、全体として完全な機能を備えた選択性電磁遮蔽スクリーンを得ることができる。

【0018】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているから、以下に述べるとおりの効果を奏する。建物の開口部を開閉可能に覆う低誘電体材料の基材上に、印刷、溶着等の手段により導電体が貼着されて形成され、所定周波数の電磁波に対応してこれを遮断する複数のFSS素子が配設されて成る選択性電磁遮蔽スクリーンであって、複数のFSS素子が、正位置のものと逆位置のものとが水平方向に交互に配列されることにより、選択性電磁遮蔽機能の高い選択性電磁遮蔽スクリーンを得ることができるとともに、透明性を高く保持することができるとともに、カーテンと同様の設置をすることができ、設置作業を容易にすることができる。また、複数のFSS素子が、垂直方向に正位置のものと逆位置のものとがそれぞれ同じものが列を成して配列されていることにより、FSS素子相互の干渉を防ぎ、高い選択性電磁遮蔽機能を

得ることができる。さらに、複数のFSS素子を、正位置のものと逆位置のものとを水平方向に交互に配置した2枚の選択性電磁遮蔽スクリーンにおいて、一方の選択性電磁遮蔽スクリーンの横方向の寸法を合わせる縦方向切断線が垂直方向に並んだFSS素子を切断した場合、この選択性電磁遮蔽スクリーンの切断されたFSS素子と反対側のFSS素子を切断した他方の選択性電磁遮蔽スクリーンを、所定の距離をおいて重ねて配設したことにより、切断されたFSS素子が失った選択性電磁遮蔽機能を、後方または前方に配設された選択性電磁遮蔽スクリーンの完全なFSS素子が備えることにより、全体として完全な機能を備えた選択性電磁遮蔽スクリーンを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 低誘電体材料の基材上にFSS素子を配設した実施例である。

【図2】 ブラインドにFSS素子を配設した実施例である。

【図3】 複数の周波数に対応するFSS素子をカーテンに配設した実施例である。

【図4】 複数の周波数に対応するFSS素子をカーテンに配設した異なる実施例である。

【図5】 本発明の実施例において、ガラスとカーテンとの位置関係を示す側面図である。

【図6】 選択性電磁遮蔽スクリーンの垂直方向に並んだFSS素子を切断した場合の説明図である。

【図7】 FSS素子が切断された選択性電磁遮蔽スクリーンの設置状態を示す側面図である。

【図8】 第1FSS素子の説明図である。

【図9】 第1FSS素子と第2FSS素子とを組み合わせたFSS素子の説明図である。

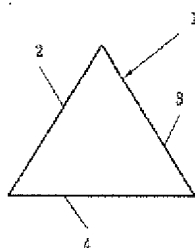
【符号の説明】

1 第1FSS素子、2、3、4 第1FSS素子を構成する各辺

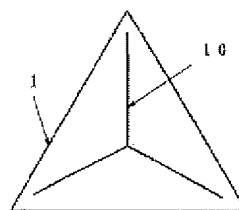
5 カーテン、6 ブラインド(スロット)、7 ガラス

10 第2FSS素子、11、12 FSS素子が切断された遮蔽スクリーン

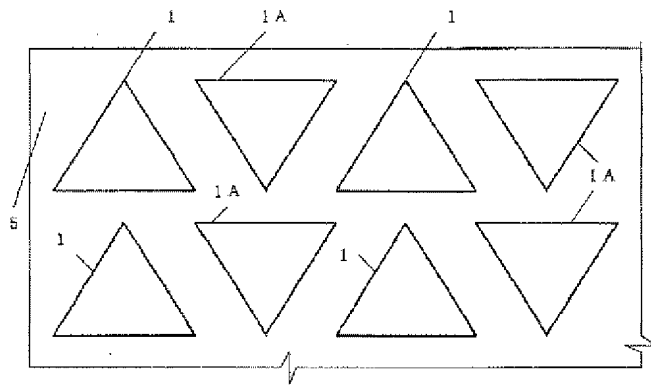
【図8】



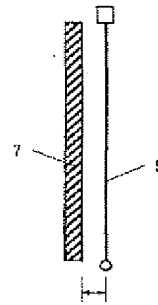
【図9】



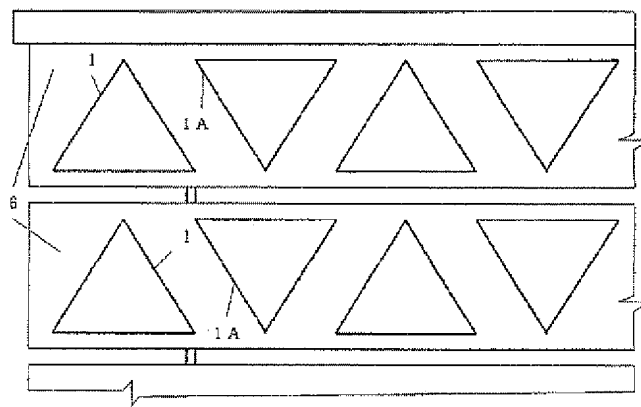
【図 1】



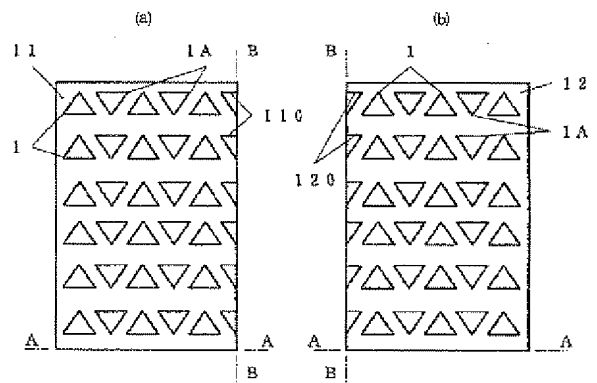
【図 5】



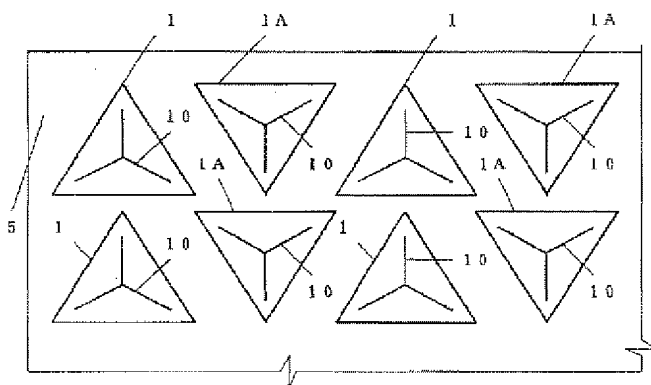
【図 2】



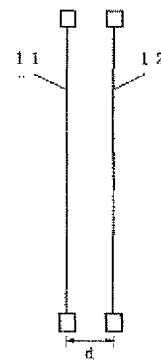
【図 6】



【図 3】



【図 7】



【図 4】

